مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

مجلة علمية متخصصة تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية



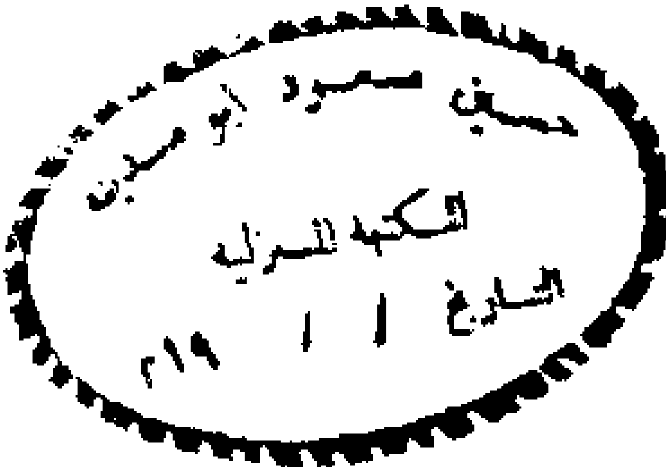
العدد الرابع

2011

مجلـــة

الجمعية الجغرافية الليبية

العدد الرابع- 2011 م



مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

البحوث والمقالات الواردة في هذه المجلة تعبر عن وجهة نظر اصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

تتم المراسلات والمشاركات على العناوين التالية:

- مكتب الجمعية الجغرافية الليبية بمدينة الزاوية .
- إدارة فرع الجمعية بالمنطقة الغربية، طرابلس.
- إدارة فرع الجمعية بالمنطقة الجنوبية، سبها.
- إدارة فرع الجمعية بالمنطقة الوسطى، سرت
- إدارة فرع الجمعية بالمنطقة الشرقية، بنغازي

الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب

دار الكتب الوطنية

بنغازي ـ ليبيا

هاتف : 9097074 - 9096379 - 9090509

بريد مصور : 9097073

البريد الإلكتروني :

nat_lib_libya@hotmial.com

رقم الإيداع : / 2009

ردمك - ISBN 978 – 9959 – 852 –

التنفيذ الفني / أكرم محمود جودة

بسم الله الرحمن الرحيم

إلى القارئ الكريم . . .

كانت قارة إفريقيا موضوع دراسة وبحث في الملتقى التاسع للجمعية الجغرافية الليبية ، الذي عقد في رحاب جامعة قاريونس ببنغازي ، نوقشت خلاله حوالي ثلاثين ورقة بحثية فيها . ونظراً إلى قيمة تلك البحوث وأهميتها ، رأت أسرة تحرير هذه المجلة أن تفرد هذا العدد لقارة إفريقيا . اختيرت معظم موضوعاته من بين الورقات البحثية التي ألقيت خلال ذلك المؤتمر ، مع إضافة بعض البحوث الأخرى .

إن اختيار بعض أبحاث ذلك الملتقى لنشرها في هذا العدد من مجلتنا لا ينقص من قيمة الأبحاث التي لم يقع الاختيار عليها ، لأن هذا الاختيار تم في حدود القدرة الاستيعابية للمجلة التي لا تتسع لكل الأوراق البحثية التي حواها الملتقى ، لذلك لجأت أسرة التحرير إلى الاكتفاء بالأبحاث التي تتناول موضوعات شاملة على مستوى القارة ، واضطرت إلى ترك تلك التي تبحث في أقاليم ومناطق محددة منها .

أخي القارئ الكريم . . .

أرجو أن يقدم لك هذا العدد من مجلة الجمعية الجغرافية الليبية باقة من الدراسات والبحوث التي تلقي مزيداً من الضوء على قارة إفريقيا خلال هذه الحقبة من تاريخها ، التي تقف فيها على أعتاب مرحلة جديدة من مراحل البناء والتطوير والتحديث ، تتطلب منها جمع كل قواها ، وتحفيز كل جهودها وتسخير كل إمكانياتها لتضمن العبور إلى مستقبلها بسلام وثقة ، وتستشرف

صباح غد مشرق يحمل إليها أنفاس العزة والكرامة ، بعد أحقاب طويلة مظلمة عانت خلالها ويلات التخلف والقهر .

باسم الجمعية الجغرافية الليبية أتوجه بخالص الشكر والامتنان إلى كل من أسهم في هذه الدراسات ، سواء تلك التي قدمت إلى الملتقى الجغرافي التاسع ، أو قدمت للنشر في هذا العدد مباشرة ، ومزيداً من الشكر والعرفان بالجميل إلى كل الزملاء الذين أسهموا بجهدهم وخبرتهم في إخراج هذا العدد من مجلة الجمعية الجغرافية إلى حيز الوجود .

والله ولي التوفيق

أ.د. منصور محمد الكيخيا

أمين الجمعية الجغرافية الليبية

محتويات العدد

موجات الجفاف
وأثرها على إيرادات الأنهار الأفريقية

أ.د. آمال إسماعيل شاور (*)

تختلف قارة أفريقيا عن القارات الأخرى بأن خط الاستواء يكاد أن يقسمها إلى نصفين شبه متساويين ، حيث تمتد شمالاً حتى دائرة عرض 5 ´37 ° شمالاً عند رأس بون في تونس ، وجنوباً حتى دائرة عرض 5 ´34 °عند جبل أجلهاس في جمهورية جنوب أفريقيا ، ويمر مدار السرطان بنصفها الشمالي ، ومدار الجدي بنصفها الجنوبي ، وبذلك يقع حوالي 77 % من مساحة القارة بين المدارين ، ولهذا فهي بحق القارة المدارية ، تتمثل بها جميع أنواع المناخ المداري الاستوائي والسوداني والموسمي والصحراوي ، وقد ترتب على ذلك أن الأجزاء التي يسودها المناخ المعتدل محدودة للغاية وتتركز في أطراف القارة الشمالية والجنوبية حيث مناخ البحر المتوسط .

ويلعب هذا الموقع بالنسبة لدوائر العرض دوراً هاماً في تعرض مساحات واسعة من القارة لموجات شديدة من الجفاف ، سواء شمال خط الاستواء أو جنوبه ، نتيجة لتحرك جبهة الالتقاء بين المدارية ITCZ تبعاً لحركة الشمس الظاهرية في يناير ويوليو ، يضاف إلى هذا في السنوات الأخيرة أثر العامل البشري ، وقد أدرك جميع العلماء أن العامل الأخير هو السبب الرئيسي في تفاقم حدة الجفاف في أفريقيا ، صحيح أن العوامل الطبيعية

(*) أستاذ الجغرافيا بكلية الآداب ، جامعة القاهرة.

هي المسئولة عن حدوث الجفاف في الماضي ، ولكن اقتران المجموعتين من العوامل هو المسئول عن زيادة الجفاف وانتشار المجاعة في أفريقيا في العقود الأخيرة .

فالأنشطة التي يزاولها الإنسان وأنماط استخدامه للأرض في هـذه البيئـات Marginal Environments أدت إلـى حـدوث عـدم التـوازن الأيكولوجي Eco- equilibrium والذي تمثل في زيادة الجفاف مـع زيـادة الاستخدام فوق طاقة البيئة الطبيعية ، ويتمثل هذا الإفراط في الاستخدام فـي التوسع العمراني والتوسع الزراعي في الأقاليم الهامشية ، حيث لا تكفي موارد المياه حاجة التوسع الزراعي ، بالإضافة إلى استخدام الآلات وقطع الأشـجار والرعي الجائر (يوسف فايد ، 1988 ، ص 63 ، 64) .

وترجع ظروف الجفاف في إقليم هامش السافانا الـصحراوي إلـى آلاف السنين ، وهي ظاهرة ورد ذكرها في القرآن الكريم في سـورة سـيدنا يوسف عليه السلام عن السنوات السبع العجاف والسبع السمان ، وهي إشارة إلى إيرادات نهر النيل المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بنظام سقوط المطر وكميته على نطاق الهامش الجنوبي للصحراء الكبرى بإقليم السافانا السوداني ، وإن كـان القرآن الكريم أوردها في شكل دورات ، فكثير من العلمـاء يحـاولون الآن الوصول إلى مثل هذه الدورات ، وإن كانت ليست بالضرورة أن تكون سـبع سنوات .

إذن الذبذبات المناخية هي شيء عادي حدث وتكرر فـي الماضـي البعيد ومازال يحدث حتى الآن ، وكثيراً ما يسقط المطر غزيراً مدراراً فـي بعض السنوات ، ويحبس في سنوات أخرى عن معدلاتـه المعروفـة ، وقـد

تنخفض كميات المطر في هذا الإقليم إلى نصف المتوسط أو أقل في بعض السنوات ، ومن موجات قلة المطر المشهورة في القرن العشرين : (يوسف فايد ، 1988 ص 63) .

1 – من 1910 – 1915 .

2 – من 1922 – 1927 .

3 – من 19439 –1953 .

4 – من 1968 – 1974 .

5 – من 1976 – 1987 .

(آمال شاور ، 1989 ، ص 199 – 200) .

وورد في الكتابات التاريخية أخبار عن سنوات جفاف في الماضي مثل ما حدث في الفترة من 948 – 971 ميلادية ، أي لمدة 24 سنة تخللتها بعض السنوات المطيرة ،وكذلك أيام حكم الدولة الإخشيدية ، وكذلك فجفاف عامي 1007 – 1008 ، ومن 1059 – 1069 ، أي لمدة إحدى عشرة سنة متصلة.

وبصفة عامة ، شهدت الألفان سنة الأخيرة ذبذبات مناخية نحو ظروف أكثر جفافاً فوق معظم أنحاء القارة ، مما كان له أثره في حركة القبائل والجماعات في مناطق واسعة بالقارة وخاصة إقليم الساحل وهو من الصحراء، وغالباً ما تتخلل السنوات الجافة سنوات غزيرة الأمطار تؤدي إلى حدوث الفيضانات العالية ، معنى ذلك أن الجفاف لا يستمر إلا لعدد محدود من السنوات تتخللها السنوات الغزيرة الأمطار ، وهذه هي خاصية أمطار إقليم هوامش الصحراء بقارة أفريقيا .

من أهم فترات الجفاف السابقة الذكر ، الفترة من 1910 ــ 1915 ، وبلغت ذروتها عام 1913 ، وأثنائها تركت خطوط المطر المتساوي حوالي 200 كم نحو الجنوب عن مواقعها العادية جنوب الصحراء الكبرى ، ونتج عنها هلاك أعداد كبيرة من الماشية ، وهجرة السكان إلى المناطق الأكثر رطوبة في الجنوب ، كما انكمشت مساحة بحيرة تشاد حتى أصبح عمقها لا يزيد على مترين ، وانخفض إيراد النيل إلى 45.5 مليار متراً عند أسوان ، ولم يحس العالم بهذه الكارثة لانشغال الدول الأوربية بالأحداث التي أدت إلى قيام الحرب العالمية الأولى ، وبذلك لم تتعد أخبار الجفاف حدود المناطق المنكوبة (Grove, A.T., 1979,p16) .

وبصفة عامة يسجل القرن العشرين عدداً أكبر من الموجات الشديدة الجفاف الأقل حدة مثل الموجة من (1940 ــ 1943) ، وأحدث موجات الجفاف الشديدة التي شهدتها القارة هي التي استمرت منذ عام 1968 وحتى 1987 ، باستثناء عام 1975 ، وأوضحت الدراسات أن هذه الموجة بلغت أقصاها في أوائل الثمانينيات ، وخلالها تقدمت الصحراء نحو الجنوب حيث تحرك خط المطر المتساوي 100 مللم نحو 200 كم نحو الجنوب ، وخط مطر 350 مللم تحرك 150 كم في نفس الاتجاه . (سليمان خاطر ، 1987 ص ص 33 ــ 34) .

ويتضح مما سبق أن الجفاف في أفريقيا ليس ظاهرة حديثة ولكنها قديمة قدم التاريخ ، وإن كانت ليست معروفة على المستوى العالمي ، إلا أنها كانت معروفة في إقليم الساحل بهذه القارة ، ولا يقتصر حدوث الجفاف على الهوامش الجنوبية للصحراء الكبرى في إقليم الساحل ، ولكنه يتكرر في النطاق الواقع على هامش السافانا والصحراء في جنوب القارة كما هو الحال

في أنجولا وزامبيا وزيمبابوي ، وفي شرق القارة في كينا وتنزانيا والصومال وملاوي ، وبصفة عامة يبلغ عدد الدول التي تتأثر بالجفاف في أفريقيا حوالي 27 دولة شمال وجنوب خط الاستواء (آمال شاور وأحمد إسماعيل ، 1989، ص144) .

وإذا كانت قلة الأمطار كثيرة الحدوث في بعض السنوات ، وينتج عنهـا العديد من المشاكل بالنسبة للإنسان وموارد غذائـه ممثلـة فـي المحاصـيل الزراعية وحيوانات الرعي ، فإن سقوط الأمطار الغزيرة وحدوث الفيضانات العارمة كثيراً ما تحدث في هذا الإقلـيم ، ومـن المعـروف أن الفيـضانات والسيول لا تقل خطراً عن الجفاف والتدمير ، خاصة إذا حـدثت بعـد فتـرة جفاف طويلة نسبياً تعرض فيها النبات والتربة للجفاف ، مما يؤدي إلى نشاط عملية جرف التربة وتعريتها ونقل آلاف الأطنان منها ، وبالتالي تسهم غزارة المطر في زيادة الفقر ونقص الغذاء ، ولعل السيول الناتجة عن غزارة أمطار هضبة إثيوبيا التي شهدتها السودان ومصر في صيف أعوام 1988 و 1992 و1996 لخير شاهد على ذلك ، فقد جرفت المياه المساكن ، وغطى الطمـي النباتات في الحقول ، وتم تشريد آلاف السكان .

وبناءً على ما سبق ذكره يعد هذا الإقليم الهامشي الواقع بين نطاق السافانا والصحراء من أكثر أقاليم إفريقيا والعالم تفاوتاً في كمية الأمطار ، وتتـرواح نسبة هذا التفاوت Rainfall Variability بين 10 ــ 40 % عن المتوسـط سواء بالزيادة أو النقص ، ويزداد هذا التفاوت بالاقتراب من الصحراء سـواء في الشمال أو الجنوب ، حيث يزيد التفاوت في الصحراء على 40 % ، لهذا لا يمكن قيام أي نشاط اقتصادي على مطر الصحراء الذي يتميز بقلة كميتهـا من ناحية ، وشدة تفاوت سقوطه من ناحية أخرى ، بعكس الأقاليم التي تتميز

بشبه ثبات كميات الأمطار مثل حوض زائير وساحل شرق القارة جنوب خط الاستواء في موزمبيق وناتال ، وشمال شرق جزيرة مدغشقر .(آمال شاور وأحمد إسماعيل ، 1989 ص 143) .

أسباب الجفاف في أفريقيا :

سبق أن ذكرنا أن الأمطار في الإقليم الهامشي بين نطاق السافانا والصحراء في أفريقيا كثيراً ما يتعرض لموجات من الجفاف الشديد جداً ، كما أنه قد يتعرض في سنوات أخرى لأمطار أغزر من المتوسط . ويعني الجفاف انحباس سقوط المطر وقلة فاعليته باعتباره يسقط بهذا الإقليم الفصل الحار ، والآن ما أسباب انخفاض كميات المطر السنوي في الإقليم النصف المتوسط أو أقل في بعض السنوات ؟

يرى البعض (يوسف فايد ، 1988 ص 65) ، ان قلة المطر ربما ترجع إلى قلة وضع التبخر الذي يتأثر مباشرة بدرجة الحرارة ،وقد كثر الحديث عن التغيرات في درجة الحرارة التي تصل إلى الأرض نتيجة لظهور البقع الشمسية Solar Spots أو الكلف الشمسي مما يؤدي إلى خفض الحرارة وبالتالي نقص التبخر ، غير أن هذا العامل ليس السبب المباشر في نقص المطر لأنه لابد أن يشمل كل أقاليم العالم وليس إقليم الساحل الإفريقي فقط ، بل أن بعض الأقاليم الأخرى تتعرض في نفس الوقت لفيضانات مدمرة .

هل السبب في الجفاف هو ضعف قوة الرياح التي تنقل بخار الماء من مناطق تكاثفه وسقوطه على هيئة أمطار ، وتعرف أجزاء الهواء المتحركة هذه بالكتل الهوائية ، وهذا العامل عبر عنه قبلة زاوية هبوب الموسميات الجنوبية

الغربية ، مما يؤدي إلى ضعفها وعدم امتداد نطاق هبوبها إلى عروض أعلى، وهنا يجب أن نتساءل ما سبب ضعف هذه الرياح ؟

وترتبط قوة هبوب الرياح بما يعرف بموقع جبهة الالتقاء بين المدارية ITCZ التي تتحرك شمال وجنوب خط الاستواء مع حركة الشمس الظاهرية ، وتتحرك هذه الجبة في يوليو أي في الصيف الشمالي لتقع شمال خط الاستواء في النطاق الواقع بين خطي عرض 12° ــ 15° شمالاً وعندها تلتقي الكتل الهوائية الشمالية الجافة مع الكتل الهوائية الجنوبية الرطبة المحملة ببخار الماء من المحيطين الهندي والأطلنطي الجنوبي .

وهذه الجبهة بين المداري هي نطاق عريض يصل إلى عدة مئات الكيلومترات ، ويمتد في جنوب الصحراء الكبرى في يوليو من السنغال في الغرب حتى إثيوبيا في الشرق شاملاً مالي والنيجر وتشاد والسودان وغيرها ، وتتحرك نطاق الجبهة شمالاً وجنوباً من سنة لأخرى ، فأحياناً تدفعه الكتل الهوائية الجافة نحو الجنوب فيمتد الجفاف إلى عروض أدنى ، وقد تدفعه الكتل الهوائية الرطبة نحو الشمال فتحدث السنوات الغزيرة المطر فوق مساحات واسعة من الإقليم ، وتتوقف كمية المطر أيضاً على ما يحمله الهواء الجنوبي من بخار الماء .

ويرجع كثير من العلماء الآن أن قوة الموسميات الرطبة لها علاقة بالتيار المعروف باسم النينو Elnino بالمحيط الهادي ، وهو تيار دافئ يتكون جنوب خط الاستواء عند السواحل الجنوبية للإكوادور وشمال بيرو ــ أي شرق المحيط الهادي جنوباً ــ وذلك أثناء فصل الصيف الجنوبي عندما تبلغ التجاريات الجنوبية الشرقية في أضعف حالاتها أي أن تيار النينو يرتبط

بفصل ضعف التجاريات ، ويؤدي إلى قلة تأثير عملية التقليب الرأسي Up Welling للمياه في نصف الكرة الجنوبي ، وهذا هو المفتاح الحالي للنظام المعقد للذبذبات المناخية المعروفة الآن باسم El Nino Southern Oscillation (ENSO) وهي تغيرات في خلايا الضغط الجوي المرتفع بجنوب شرق المحيط الهادي والمنخفض فوق إندونيسيا واستراليا ، أي في غرب المحيط ، ويحدث تيار النينو إذا كان مؤثر العلاقة بين هذين الضغطين بالسالب أي إذا كان الضغط المرتفع أقل من العادي والمنخفض فوق العادي .

وأياً كانت الأسباب التي تؤدي إلى نشأة هذا التيار ، فقد أصبح من المؤكد الآن أن له تأثير على المناخ العالمي وهو عامل هام في حدوث كثير من الكوارث ، مثل الجفاف في إقليم الساحل بإفريقيا وفي استراليا والهند ، والفيضانات في إكوادور وبيرو ، وانخفاض كمية أسماك الأنشوجة التي تنتجها بيرو ، كما أن له تأثير على الطقس وموجات الجفاف والفيضانات بالساحل الشمالي الغربي للولايات المتحدة .

وبصفة عامة فإن قوة تيار النينو يصاحبها تأثير سلبي قوي على المطر في إقليم الساحل ، بمعنى أنه كلما زادت قوة النينو قلت الأمطار في أفريقيا ، والعكس يصاحب ضعف النينو غزارة كبيرة في المطر وخاصة أمطار شهر أغسطس أغزر شهور الصيف مطراً بإقليم الساحل (Abdel Kader, A.A., 1997,p.p. 72081) . كذلك يؤدي الدفء فوق العادي في الأطلنطي الجنوبي أيضاً إلى نقص واضح في كمية الأمطار وتباين في توزيعها الشهري بإقليم الساحل .

ويتضح مما سبق العلاقة الوثيقة بين ارتفاع حرارة تيار النينو وسيادة الجفاف ، وبناء عليه يمكن أن نفسر جفاف الفترة من 1968 ـ 1987 بارتفاع درجة الحرارة ، بل ربما يؤدي الارتفاع المستمر في درجة حرارة كوكب الأرض نتيجة لانحباس ثاني أكسيد الكربون في الهواء ونشأة ظروف البيوت الزجاجية إلى شدة وطأة الجفاف وتعاظم موجاته ، بالإضافة إلى تأثير الإنسان واستخداماته الغير واعية للأرض والموارد . (Goudi,A., 2003,p.p 5,6) .

إيرادات الأنهار الأفريقية :

تعكس خصائص ونظم الأنهار الأفريقية عوامل جغرافية متعددة ، مثل موقع القارة بالنسبة لدوائر العرض ، وموقع الجزء الشمالي الشرقي منها في ظل قارة آسيا ، ولهذا تختفي نظم التصريف النهري من مساحة واسعة من القارة وهي الصحراء الكبرى ، وذلك باستثناء الأودية الجافة ونهري النيل ، كذلك تتأثر نظم التصريف النهري في أفريقيا بعوامل أخرى مثل الجيولوجيا والتضاريس .

وينعكس موقع القارة بالنسبة لدوائر العرض على المناخ السائد بها ، فباستثناء الإقليم الاستوائي الذي يشغل حوالي 10 % من جملة مساحتها ، نجد أن بقية مساحة القارة إما عديمة الأمطار وتتمثل الصحارى التي تشغل حوالي 40 % من جملة مساحتها ، أو في الأقاليم ذات المطر الفصلي ، والتي تشمل الإقليم السوداني والموسمي ذوي الأمطار الصيفية ، وإقليم البحر المتوسط ذي المطر الشتوي .

وينتج عن خاصية التفاوت الفصلي للأمطار ، تفاوتاً كبيراً في حجم إيرادات كثير من أنهار القارة من فصل لآخر ، ويشذ عن هذه القاعدة نهر زائير (الكنغو) ويشبه على نطاق أصغر النيل الأبيض ، ونهر زائير هو أكبر أنهار أفريقيا من حيث حجم الماء ، وثاني أنهار العالم بعد الأمزون ، ويتميز إيراده بالثبات تقريباً طول العام تقريباً ، حيث تبلغ النسبة بين أقل وأكبر تصريف له 1 : 3 (Rubin, N.& Warren,w.,1968, p.2) ، ويرجع ذلك إلى أن النهر وروافده الكبرى يجري في الإقليم الاستوائي حيث المطر موزع توزيعاً عادلاً طول العام ، كما يستمد المجرى الأدنى من النهر مياهه من مجموعتين من الروافد الأولى من نصف الكرة الجنوبي (نهر كاساي) وتمده بالمياه في فصل الصيف الجنوبي (أكتوبر – مارس) والثانية من نصف الكرة الشمالي (نهر أوبانجي) وتمده بالمياه في فصل الصيف الشمالي (أبريل – أكتوبر) ، كذلك يتميز النيل الأبيض بثبات إيراده الذي يستمده من هضبة البحيرات الاستوائية ، ولا يرجع سبب ذلك إلى ثبات كمية المطر الاستوائي فحسب ، ولكن تلعب البحيرات الاستوائية دوراً رئيساً في تنظيم تدفق المياه ، ولهذا يلعب النهران دوراً رئيساً كطرق ملاحية في المناطق التي يخترقانها.

التفاوت الفصلي في الإيراد :

تتميز معظم أنهار إفريقي بتفاوت تصريفها من فصل لآخر ، ذلك لأن معظمها يستمد مياهه من أمطار الإقليم المداري الصيفية ، فمثلاً تبلغ النسبة بين أدنى وأعلى تصريف لنهري الزمبيزي 1 : 13 ، ونهر النيل 1 : 19 ، والأخير أكثر أنهار القارة تفاوتاً من حيث حجم التصريف ، ويرجع ذلك إلى التفاوت في حجم جريان كل من النيل الأزرق والعطبرة ، ويبلغ حجم إيراد

النيل عند حلفا 10,000 متر^3 / الثانية في فصل الفيضان (سبتمبر) ، بينما يقل إلى 530 م^3 / الثانية في شهري أبريل ومايو .

مثال آخر : نجده في نهر بنوي رافد النيجر ، حيث يبلغ تصريفه في الفصل المطير (يوليو ـ سبتمبر) أكثر من 10,000 م^3 / الثانية يقل في الفصل الجاف إلى 100 م^3 / الثانية فقط .

والمثال الصارخ : نجده في نهر السنغال حيث تصل النسبة بين أدنى وأعلى تصريف 1 : 300 (الإمام محمد بن قلي ، 2001 ، ص 171) ، حيث يبلغ إجمالي إيراد النهر في فصل الفيضان عند بلدة باكيل 22.52 مليار م^3 (بنسبة 92.75 % وإيراد 1.76 مليار م^3 في الفترة من سبتمبر وحتى شهر يونيه .

وتتكرر نفس الصورة في أفريقيا خارج الإقليم المداري ، أي في إقليم البحر المتوسط ذي المطر الشتوي ، حيث يبلغ تصريف نهر سيبو في المغرب في فصل الشتاء 4000 م^3 / الثانية ، بينما تقل في فصل الصيف إلى 5 م^3 / الثانية فقط (Buckle,c., 1978 .p .89) .

ومما سبق يتضح الارتباط الوثيق بين مواسم الأمطار وفيضانات الأنهار الأفريقية ، بينما ترتبط مواسم الجفاف مع فصول التحاريق وانخفاض إيرادات الأنهار الفصلية ، لهذا تعد إقامة السدود السنوية التخزين مثل سد أسوان في مصر من أهم المتطلبات لضمان تدفق مائي مضمون وشبه منتظم في الأنهار الأفريقية ، أي من فصل الفيضان إلى فصل التحاريق ، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار زيادة الحاجة إلى المياه في الزراعة بزيادة الملاحة وغيرها في ضوء الزيادة المستمرة في عدد السكان .

التفاوت السنوي في إيرادات الأنهار :

عرضنا فيما سبق كيف تختلف إيرادات الأنهار الأفريقية من فصل لآخر مرتبط بذلك بفصول المطر والجفاف ، وعلى أساس أن نظم أنهار أفريقيا ترتبط بهذه الفصلية الواضحة ، خاصة أمطار فصل الصيف لوقوع مساحات كبيرة من القارة بالإقليم المداري ، وحيث تقع معظم منابع الأنهار الرئيسية .

كذلك يتفاوت حجم تصريف الأنهار الأفريقية من عام لآخر ، وسبب ذلك تفاوت كمية الأمطار الساقطة فوق بعض جهات الإقليم المداري ، وسوف نتناول هنا بالدراسة الإيرادات السنوية لكل من نهري النيل والسنغال ، لوقوع أجزاء كبيرة من مجاريهما في عروض واحدة ، وتتفق بهما سنوات نقص الإيرادات ووفرتها كما سنرى . تقع أجزاء من النهرين في نطاق جبهة الالتقاء بين المدارية حيث منابع النيل الأزرق والعطبرة بالنسبة للنيل ، وقطاعات كبيرة من المجريين الأوسط والأدنى من السنغال .

وبالنسبة للنيل : نجد أنه يستمد مياهه من مصدرين هما هضبة إثوبيا وهضبة البحيرات ، والمصدر الثاني شبه ثابت ، أما المصدر الأول فهو متفاوت بدرجة كبيرة ، ويختلف تبعاً لهذا الإيراد الداخل إلى مصر وشمال السودان ، فمثلاً بلغ متوسط إيراد نهر النيل عند أسوان في الفترة من أوائل القرن العشرين وحتى عام 1957 حوالي 84 مليار متر^3 ، بينما لم يزد إيراد النهر عند أسوان عام 1913 على 45.5 مليار متر^3 ، أي بانخفاض قدره 46.56 % عن المتوسط ، وفي نفس الوقت سجل فيضاناً عامي 1938 و 1954 إيراداً مقداره 102مليار متر^3 و 105 مليار متر^3 على التوالي

(Hurst, H. Black, R.&Smaika,f. 1958. Pp. 60-61) أي بمعدل اختلاف 21.4 % و 25 % على التوالي ، وأكثر من ذلك بلغ إيراد النيل في نفس الموقع عام 1986 حوالي 33 مليار متر^3 بمعدل اختلاف 60.7 % عن المتوسط ، في حين وصل إيراده عام 1988 حوالي 106 مليار متر^3 .

تفيد بعض الدراسات أن إيرادات نهر النيل منذ عام 1871 أنه لا توجد سنتان متساويتان في الإيراد ، وأن المنحنى يتجه صعوداً وهبوطاً من سنة إلى أخرى ، وبصفة عامة فقد سجلت الثلاثون سنة الأخيرة من القرن 19 ارتفاعاً واضحاً في الإيراد بلغ في إحداها 127 مليار متر^3 (1878) ، وتخللت هذه الفترة الإيراد العالي جداً ، والتي بلغ متوسط النيل فيها 107.8 مليار متر^3 ، وسنوات ينخفض فيها الإيراد عن المتوسط (84 مليار متر^3) مثل أعوام 1876 و 1889 و 1989 .

كذلك يتضح من الرسوم أن هناك اتجاهاً عاماً نحو نقص الإيراد بعد عام 1964 ، وأن معظم السنوات من1968 وحتى 1987 كلها كانت منخفضة الإيراد باستثناء عام 1975 ، أما منذ عام 1988 فقد توالت مجموعة من الإيرادات المرتفعة التي زادت على 100 مليار متر^3 مثل أعوام 1988 و 1992 و 1996 و 2002 ، ولهذا تم التفكير في استخدام فائض المياه في تنفيذ بعض المشاريع وخاصة مشروع توشكي .

كذلك رغم انخفاض الإيراد الداخل إلى مصر في النصف الأول من القرن العشرين والذي بلغ متوسطه حوالي 83.3 مليار متر^3 ، إلا أن بعض السنوات شهدت ارتفاعاً كبيراً في الإيراد مثل عام 1916 (116 مليار متر^3) بينما بلغ الإيراد عام 1913 حوالي 45.5 مليار متر^3 كما سبق ذكره ، أي أن

الفرق بين الفيضانين 60.5 مليار متر^3 ، وذلك في فتـرة لا تتجـاوز ثـلاث سنوات .

من الفيضانات المرتفعة أيضاً فيضانات أعوام 1938 ، 1946 ، 1954 وسجلت كلها إيراد يزيد على 100 مليار متر^3 ، بينما سجلت أعـوام 1941 إلى 1943 فيضانات منخفضة حيث سجل عام 1941 ، 63.4 مليار متـر^3 ، وجاء فيضان 1964 بإيراد مرتفع وسجل 108 مليار متر^3 ، وكـذلك عـام 1988 قدره 106 مليار متر^3 .

أما الفترة من 1968 إلى 1987 فقد شهدت إيرادات منخفضة جداً ، وتعد أقل ما سجل في القرن العشرين ، حيث بلغ الإيراد عام 1986 ، 33 مليـار متر^3 بمعدل اختلاف مقداره 60.7 % عن المتوسط .

وبالنسبة **لنهر السنغال** : نجده يشبه نهر النيل كثيراً في وجوه متعـددة ، فكلاهما يقل تصريفه بالاتجاه نحو المصب لاختراقها منـاطق صـحراوية ، بعكس كثير من أنهار العالم الأخرى ، ويمتد حوض نهر السنغال من دائـرة عرض 30َ 10° إلى 30َ 17° شمالاً ، أي يقع تقريباً في نفـس عـروض هضبة إثيوبيا وتبلغ مساحة حوضه 483.2 ألف كم^2 ، وهو أيضاً نهر دولـي حيث تتقاسم أراضي حوضه أربع دول ، واحدة منها عربية هي موريتانيـا ، وهو نهر حدودي يخترق مجراه الأدنى الحد السياسي بين دولتـي موريتانيـا والسنغال.

ويبلغ متوسط الإيراد السنوي لنهر السنغال 22.52 مليار متر^3 (متوسط الفترة 1903 ــ 1966) ، وهناك اتجاه واضح نحو التناقص في الثلاثين سنة

الأخيرة من هذه الفترة ، حيث وصل متوسط الإيراد إلى 15.84 مليار متر^3 فقط ، أي نفس الاتجاه بالنسبة لنهر النيل .

ويتفاوت إيراد نهر النيل السنغال تفاوتاً كبيراً من سنة لأخرى ، بل أن سنوات الزيادة والنقصان تتفق مع نفس السنوات بالنسبة لنهر النيل ، فمثلاً بلغ إيراد النهر في عام 1918 سجل 36.37 مليار متر^3 ، وعام 1924 (8.27 مليار متر^3) وعام 1924 20.32 مليار متر^3 ، في نفس الوقت سجلت سنوات أخرى انخفاضاً حاداً في الإيراد مثل أعوام 1913 (8.57 مليار متر^3) ، و 1921 (13.59 مليار متر^3) ، وكما هو الحال بالنسبة لنهر النيل سجل إيراد عام 1913 أدنى إيراد في النصف الأول من القرن العشرين مما يعني أن أفريقيا جنوب الصحراء تأثرت بقلة المطر الواضحة خلال هذا العام .

كذلك سجل نهر السنغال إيرادات مرتفعة في سنوات1938 و 1946 و 1954 ، مثل النيل تماماً ،وسجلت أعوام الثمانينات انخفاضاً شديداً في الإيراد الذي يبلغ عام 1983 (6.87 مليار متر^3) (الإمام محمد قلي ، 2001 ، ص 194) وهي نفس السنوات التي سجل فيها النيل 34 و 33 مليار متر^3 (آمال شاور ، 1989 ص 207) مما يعني أن النهرين يتأثران بمؤثرات واضحة .

ويبلغ التباين في إيراد السنغال بين أعلى وأدنى فيضان في القرن العشرين 34.97 مليار متر^3 ، ويزيد في النيل على 67 مليار متر^3 (آمال شاور ، 1989 ، ص 205) ، ولا يقتصر هذا التباين على النهرين السابقين فقط ، ولكنه حدث في نهر النيجر عندما انخفض إيراده بنسبة 50 % في عام

1972 ، وفي نفس العام انكمشت مساحة بحيرة تشاد بنسبة 65 % ، وهذا يؤكد أن الظروف المسببة لمياه هذه الأنهار واحدة .

وإزاء هذا التباين الشديد في الإيرادات السنوية لكثير من الأنهار الأفريقية، لابد من التفكير في حل لهذه المشكلة في ضوء زيادة السكان والحاجة إلى زيادة موارد الغذاء ، ولهذا تم بناء السد العالي في مصر لخزن مياه النيل من السنوات الوفيرة الإيراد إلى السنوات الشحيحة الإيراد ، وكذلك تم إنشاء منظمة استثمار نهر السنغال عام 1972 وذلك أيضاً لتجنب مخاطر هذا التفاوت الكبير في إيراد النهر ، وشرعت منذ هذا التاريخ في إقامة السدود التخزينية على النهر (الإمام محمد بن قلي ، 2001 ، ص 197) .

والخلاصة : أن التخزين القرني أو الدائم هو الحل الأمثل لخاصية التفاوت لكثير من الأنهار الأفريقية ، خاصة التي تستمد مياهها من أمطار الإقليم المداري .

▪ المراجع العربيــة :

1 ـ الإمام محمد بن قلي (2001) ، هيدروليوجية حوض نهر السنغال، ورسالة ماجستير غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات العربية .

2 ـ آمال إسماعيل شاور ، أحمد علي إســماعيل (1989) ، أفريقيــا المعاصرة ، دار الثقافة للنشر والتوزيع .

3 ـ آمال إسماعيل شاور (1989) ، إيرادات نهر النيــل فــي الفتــرة الحديثة بين الزيادة والنقصان ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية .

4 ـ آمال إسماعيل شاور (2001) ، جغرافية المياه العذبــة ، جامعــة القاهرة .

5 ـ سليمان عبدالستار خاطر (1987) ، التصحر في أفريقيا ، مجلــة الجمعية الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية .

المراجع الأجنبية :

1- Abdel Kade, A., (1997) , El Nono Events and Rainfall Variations in the Sahel Region Africa, Buall , De La Societe de Geographie D' Egypt.

2 - Buckle, C., (1978) , Landforms in Africa . Longman, London .

3 - Goudie, A., (2003) , Geomorphological Hazards in Arid Lands , Present & Future , Bull . De La Societe de Geographie D' Egypt

4 - Grove, A. , (1979) , Africa , Oxford University Press , Oxford .

5 - Hurst, H. Black , R. & Smaika, Y., (1958) , The Nile Basin ,vol. IV, Physical Department , Cairo.

6 - Rubin , N. & Warren , w., (1968) , Damsin Africa, Frank Cass & Co. Ltd. London.